

**JAKIEGO RODZAJU
NAUKĄ JEST
INFORMATYKA ?**

„Computer Science” czy „Informatyka”?

„Computer Science” czy „Informatyka”?

RACZEJ COMPUTER SCIENCE bo:

- dziedzina ta zaistniała na dobre wraz z wynalezieniem komputerów
- pewne jej istotne działy zajmują się właściwościami urządzeń przetwarzających dane (hardware), a nie schematami przetwarzania danych
- ogólne własności schematów przetwarzania danych zależą od typu komputera (np. cyfrowego lub analogowego), na którym będą one realizowane

RACZEJ INFORMATYKA bo:

- dziedzina ta zajmuje się przede wszystkim metodami automatycznego przetwarzania danych, a więc odpowiednio zakodowanych informacji
- specyfika komputera polega właśnie na tym, że pozwala on przetwarzać informacje (a nie np. energię)

Trzy pojęcia podstawowe?

Trzy pojęcia podstawowe?

Za trzy najważniejsze pojęcia informatyki, określające (bardzo zgrubnie) jej specyfikę, trzeba uznać:

- *informację (dane), algorytm i automat.*

- **Informatyka** zajmuje się bowiem **algorytmicznym** przetwarzaniem **informacji** (ściślej: danych) za pomocą określonego rodzaju **automatów** (np. maszyn cyfrowych).

- **System informatyczny** jest pewnym **automatem**, który przetwarza **dane** w sposób **algorytmiczny** (czyli zaprogramowany).

Algorytm jako pojęcie centralne

Cytat z Knutha:

Kiedy mówię, że informatyka zajmuje się badaniem **algorytmów**, to zwracam uwagę tylko na jedno zagadnienie związane z komputerami, informatyka zajmuje się przecież także wieloma innymi.

Zwracam uwagę właśnie na algorytmy, ponieważ należą one do **jądra tej dziedziny**, stanowią wspólny mianownik leżący u podstaw i unifikujący różne jej gałęzie.

Może się zdarzyć, że w pewnym momencie technologia **ustabilizuje się** na tyle, że powiedzmy za 25 lat maszyny liczące będą podlegały niewielkim tylko zmianom. Na razie nic na to nie wskazuje, przeciwnie, uważam jednak, że badanie algorytmów pozostanie czymś ważnym...

Inne ważne pojęcia

Dalszy wgląd w istotę informatyki – jeśli za jej jądro uznamy algorytmikę – daje następująca **siatka pojęciowa**:

- informacja (dane), algorytm, automat
 - system informatyczny
-
- kod (sterujący, analogowy, cyfrowy)
 - uniwersalna maszyna Turinga
(model obliczeń cyfrowych)
 - złożoność (czasowa i pamięciowa)
 - obliczalność, nieobliczalność
(hiperobliczalność)
 - moc obliczeniowa

Co to znaczy „obliczać” (to compute)?

Co to znaczy „obliczać” (to compute)?

- wykonywać operacje na **liczbach**... ?
(komputer = maszyna licząca)
- wyznaczać wartości pewnych **funkcji**...?
(program = funkcja)
- przetwarzać **dane** (kody) za pomocą określonych zestawów reguł...?
(dane > liczby, program > funkcja)
- realizować operacje zgodne z pewnym **modelem obliczeń**...?
(komputer $\equiv_{(np.)}$ uniwersalna maszyna turinga)

A zatem: co to znaczy „obliczać”?

- w sensie informatycznym -

- **OBLICZAĆ = PRZETWARZAĆ DANE**

- *przy założeniu jednak, że w matematycznej teorii danym odpowiadają pewne liczby, a programom – funkcje.*

Calculemus - czyli liczby i obliczenia wg. G.W. **LEIBNIZA**



- *O potędze obliczeń (w tym wypadku wytwarzanych przez człowieka) był przekonany XVII-wieczny uczyony G.W. Leibniz, który zarysował program **mechanizacji** rozumowań za pomocą **maszyn** operujących na **liczbowych** odpowiednikach myśli.*

CALCULEMUS !
OBLICZAJMY !

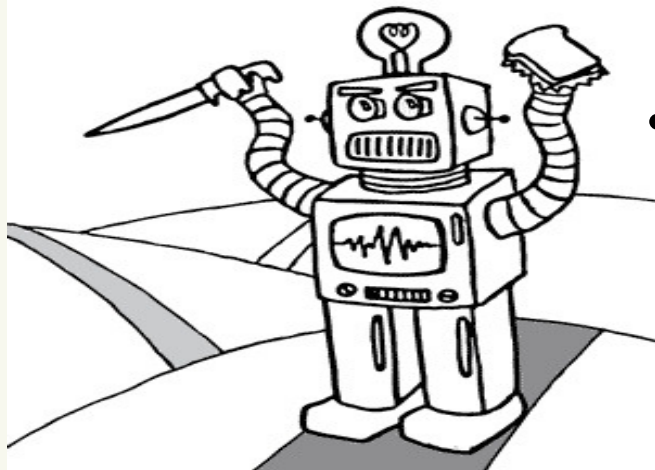


Calculemus!

jak to ma działać...



CALCULEMUS czyli
OBLICZAJMY!



zapiszmy myśli symbolicznie



zakodujemy symbole liczbowo



zlećmy obliczenia maszynie



zamieńmy wyniki na symbole



zinterpretujemy symbole

Dzisiejsza INFORMATYKA...

Nauka formalna czy empiryczna?

Nauki realne i formalne

- Nauki **realne**, zwane też empirycznymi lub indukcyjnymi, badają fakty i zależności w otaczającym nas **świecie**.

Należą do nich przede wszystkim nauki przyrodnicze, w tym fizyka i biologia.

- Nauki **formalne**, zwane też apriorycznymi lub dedukcyjnymi, badają pojęcia, teorie i metody, za pomocą których zdobywa się i zapisuje wiedzę realną.

Dostarczana przez nie wiedza dotyczy zatem **form poznania**, a nie poznawanej rzeczywistości.

Do nauk formalnych należą matematyka, logika i pewne działy informatyki teoretycznej.

*W jakim sensie (i zakresie)
informatyka jest nauką formalną?*

W jakim sensie (i zakresie) informatyka jest nauką formalną?

- obiekty informatyczne, w tym algorytmy (np. przeszukiwania grafów) i struktury danych (np. drzewa binarne), są obiektami **abstrakcyjnymi**, które można:
 - a) różnie implementować (kodować),
 - b) różnie interpretować (w różnych dziedzinach)
- obiekty informatyczne mają pewne **własności formalne** – które są niezależne od ich implementacji/interpretacji.
Przykład: złożoność czasowa.
- Języki programowania są **językami formalnymi**, przypominającymi języki różnych działów matematyki czy logiki.
- Możliwe efekty działania programów (także ich przebieg) można analizować podobnie jak w **systemach aksjomatycznych**.
Wyniki te są „konsekwencjami” struktury programu.

Informatyka a matematyka

Cytaty z Knutha:

[1]

Różnica między nimi (tj. matematyką i informatyką) polega na przedmiocie badań i na podejściu:

matematyka zajmuje się mniej czy bardziej twierdzeniami, **nieskończonymi** procesami, relacjami statycznymi,

a informatyka ma do czynienia z algorytmami, **skończonymi** konstrukcjami i relacjami dynamicznymi.

[2]

Wpływ informatyki znajduje też wyraz w rosnącym nacisku, jaki kładzie się we wszystkich gałęziach matematyki na **konstrukcje**. Zastąpienie dowodów istnienia przez algorytmy, które pozwalają konstruować obiekty matematyczne, prowadzi często do ulepszenia teorii abstrakcyjnej.